

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-265634

(43)Date of publication of application : 17.10.1995

(51)Int.Cl.

B01D 46/54

B01D 19/00

(21)Application number : 06-062377

(71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO LTD

(22)Date of filing : 31.03.1994

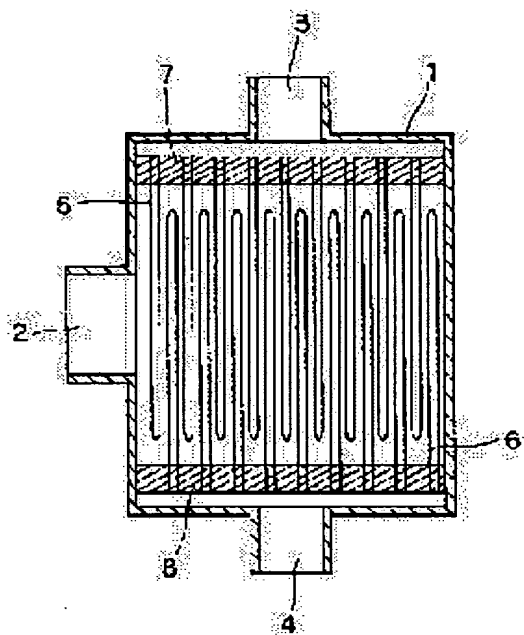
(72)Inventor : KOIZUMI HIDEKI  
FUJINAGA YOSHIKAZU

## (54) GAS-LIQUID SEPARATION FILTER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a gas-liq. separation filter having no movable part and capable of being used as gas and liq. filters by placing a hydrophobic porous hollow-fiber membrane with the open end directed to a gas outlet and a hydrophilic porous hollow-fiber membrane with its open end directed to a liq. outlet in a vessel in adjacent to one another.

**CONSTITUTION:** At least a fluid inlet 2, a gas outlet 3 and a liq. outlet 4 are provided to a vessel 1. A hydrophobic porous hollow-fiber membrane 5 with one end sealed or converged in the shape of a U and with the open end directed to the gas outlet 3 is airtightly fixed in the vessel 1 by a fixing member 7, and a hydrophilic porous hollow-fiber membrane 6 with one end sealed or converged in the shape of a U and with the open end directed to the liq. outlet 4 is fixed by a fixing member 8. The membranes 5 and 6 are brought as close to each other as possible. As a result, the membrane 5 is impermeable to water, the membrane 6 is impermeable to gas, both membranes 5 and 6 are impermeable to solid fine particles, and a gas-liq. separation filter is obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-265634

(43) 公開日 平成7年(1995)10月17日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 0 1 D 46/54

19/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-62377

(22) 出願日 平成6年(1994)3月31日

(71) 出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都中央区京橋2丁目3番19号

(72) 発明者 小泉 秀樹

東京都中央区京橋二丁目3番19号 三菱レイヨン株式会社内

(72) 発明者 藤永 好和

愛知県額田郡幸田町大字菱池字元林1 エムアールシー幸田株式会社内

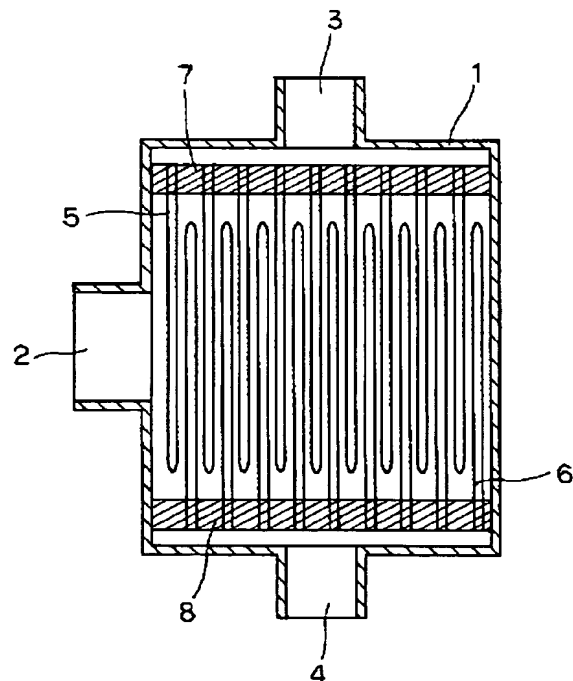
(74) 代理人 弁理士 若林 忠

(54) 【発明の名称】 気液分離フィルター

(57) 【要約】

【構成】 流体入口2、気体出口3、液体出口4を有する容器1内に、疎水性多孔質中空糸膜5がその開口端を気体出口に向けて、また親水性多孔質中空糸膜6がその開口端を液体出口に向けて配設されてなる気液分離フィルター。両中空糸膜は容器内で隣接するよう配設される。

【効果】 可動部のない簡略な構造の気液分離フィルターであり、ミスト付着による有効膜面積の低下が生じにくく、圧損が極めて小さいガスフィルターとして、また、向きにかかわらず気体を容器外へ抜ける液フィルターとして使用できる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流体入口、気体出口および液体出口を有する容器と、その開口端を気体出口に向け固定部材で気密に固定された疎水性多孔質中空糸膜と、その開口端を液体出口に向け固定部材で気密に固定された親水性多孔質中空糸膜とを有し、疎水性多孔質中空糸膜と親水性多孔質中空糸膜とが容器内で隣接するよう配設されてなる気液分離フィルター。

【請求項 2】 請求項 1 記載の気液分離フィルターの容器内に水を注入し親水性多孔質中空糸膜を湿潤させ、次いで水を除去し、しかる後、該気液分離フィルターの流体入口へミストを含む気体を供給し、気体出口から清浄気体を得ることを特徴とする気液分離フィルターの使用方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、気液分離フィルターに関し、特に塵埃およびミストカット用のエアフィルターとして用いることができ、また気泡除去性能を有する液フィルターとしても用いることのできる気液分離フィルターに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、各種の機器における駆動用エアとして圧縮空気が使用されているが、マイクロシリンダー等の精密機器やスプレーガン塗装に適用される圧縮空気は、高度にクリーンであることが要求され、塵埃が含まれないだけでなく、水滴等も完全にカットされていることが要求される。

【0003】このような圧縮空気等の気体から塵埃、水滴等を除去するのに用いるエアフィルターとして、疎水性多孔質中空糸膜を内蔵するものが知られている。しかし、疎水性多孔質中空糸膜は水を透過しないため、水滴を多く含むガスに対して長時間使用すると、中空糸膜間に液だまりが形成されて次第にガスが中空糸膜を透過しにくくなるという問題点があった。

【0004】また、純水等の液体から固形微粒子等の不純物を除去するためのフィルターとして、親水性多孔質中空糸膜を用いたものが使用されているが、液体中に気泡が混入していると、この気泡は親水性中空糸膜を透過しないため、膜表面上に気泡が付着してこれが液の透過の障害となった。更に、このような気泡を抜くためにエア抜きが配備されても、定置型の機器でない場合には、機器の位置や角度方向によってはエア抜き機構に気体が集まらずエアが抜けないことがあった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、可動部のない簡略な構造のものであって、ガスフィルターとしても、液フィルターとしても用いることのできる気液分離フィルターを提供することにある。

【0006】本発明の目的は、塵埃およびミストを高精

度でカットし、ガス透過抵抗が上昇しにくいガスフィルターを提供することにある。

【0007】本発明の他の目的は、液体から微粒子等の固形不純物を除去し、かつ液体中の気泡もカットできる液フィルターを提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち、本発明は、流体入口、気体出口および液体出口を有する容器と、その開口端を気体出口に向け固定部材で気密に固定された疎水性多孔質中空糸膜と、その開口端を液体出口に向け固定部材で気密に固定された親水性多孔質中空糸膜とを有し、疎水性多孔質中空糸膜と親水性多孔質中空糸膜とが容器内で隣接するよう配設されてなる気液分離フィルターである。

【0009】また、本発明の気液分離フィルターの使用方法は、上記気液分離フィルターの容器内に水を注入し親水性多孔質中空糸膜を湿潤させ、次いで水を除去し、しかる後、該気液分離フィルターの流体入口へミストを含む気体を供給し、気体出口から清浄気体を得ることを特徴とする方法である。

## 【0010】

【作用】疎水性多孔質中空糸膜は水を透過させず、一方、親水性多孔質中空糸膜は湿潤状態下（膜細孔内が水で充満された状態）では気体を透過させない。もちろん両中空糸膜とも固型の微粒子は透過させない。したがって、本発明の気液分離フィルターの流体入口へ圧縮ガス等の気体を供給すると気体出口からは塵埃、ミストのカットされた清浄気体が流出し、液体出口からはミストが液として回収される。また、流体入口に純水等の液体を供給すると液体出口からは微粒子および気泡が除去された液体が得られ、気体出口からは気泡が気体として排出される。

## 【0011】

【実施例】以下、本発明の気液分離フィルターにつき、図面を参照して説明する。

【0012】図 1 は、本発明の気液分離フィルターの一例を示す模式断面図である。容器 1 は、流体入口 2、気体出口 3 および液体出口 4 の少なくとも三つの流体の出入口を有している。本例では、各出入口は一つづつ配設されているが、それぞれ複数個設けられていてもよい。また、気体出口 3 および液体出口 4 は、反対方向に向けて配設されているが、これらの位置も自由に設定することができる。

【0013】容器 1 内には、疎水性多孔質中空糸膜 5 と親水性多孔質中空糸膜 6 とが配設されている。疎水性多孔質中空糸膜 5 は、一端を封止するかあるいは U 字状に収束して、その開口端を気体出口 3 に向けて固定部材 7 で気密に固定されている。一方、親水性多孔質中空糸膜 6 は、同様に一端を封止するかあるいは U 字状に収束して、その開口端を液体出口 4 に向け固定部材 8 で気密に

固定されている。

【0014】本発明にいう疎水性多孔質中空糸膜とは、ポリオレフィン等の疎水性ポリマーを基質として製造される多孔質中空糸膜であって、常温常圧下で液体としての水を透過できないものをいう（以下、「疎水性膜」と略す）。一方、親水性多孔質中空糸膜とは、膜を構成する基質ポリマー、親水化の手法のいかんを問わず、常温常圧下で液体としての水を透過できる多孔質中空糸膜をいう（以下、「親水性膜」と略す）。これら中空糸膜の細孔は、いずれも平均孔径が $1\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

【0015】疎水性膜と親水性膜の配設比は、特に限定されずに自由に選定できるが、本発明の気液分離フィルターをガスフィルターとして用いる場合には疎水性膜の割合を大きくしたものが、また、液フィルターとして用いる場合には親水性膜の割合を大きくしたものが用いられる。

【0016】容器内での疎水性膜と親水性膜の配設態様は、各中空糸膜一本一本ができるだけ相互に隣接して配設されていることが適当であり、また、近接して接触する状態で配設されていることが好ましい。疎水性膜と親水性膜とを隣接して配設する好ましい態様は、図1に示されるように相向かい合う気体出口および液体出口から、U字状に収束した疎水性膜と親水性膜それぞれを相互に接触させ重なり合うようにしつつ各中空糸膜が平行となるよう配設する態様である。

【0017】固定部材は、疎水性膜または親水性膜を支持固定するとともに、流体入口側と、気体出口および液体出口側とを気密に仕切る仕切り部材として機能するもので、通常エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン等の液状樹脂を硬化させたものが用いられる。

【0018】本発明の気液分離フィルターをガスフィルターとして用いる場合には、ミストを多く含む気体を流体入口2から容器内へ供給すると、中空糸膜表面にミストが付着する。水は疎水性膜を透過できないので膜表面上のミストは次第に成長し水滴となる。この水滴が、近接して存在する水透過性の親水性膜に接触すると、水の表面張力により水滴は親水性膜へ向って移動し、親水性膜を透過した後流体出口から排出される。このようにして疎水性膜の膜表面から水滴が除去されて気体の透過に十分な疎水性膜の膜面積が確保される。疎水性膜と親水性膜が近接して存在しないと、このような水滴の移動現象が生じないために、疎水性膜の表面全体から水滴を取

り除いてやることはできない。一方、疎水性膜を透過したミストおよび塵埃が除去された清浄な気体は、気体出口から放出される。

【0019】本発明の気液分離フィルターをガスフィルターとして使用する場合には、使用開始に先立ち、親水性膜を湿潤状態としてやる必要がある。親水性膜が乾燥状態下にあると容器内に供給された気体が親水性膜を透過してしまうため、液体出口からも気体が漏れ出てしまう。最も簡易に親水性膜を湿潤状態にするには、容器内に一旦水を注入して親水性膜を濡らした後、排水すればよい。

【0020】また、本発明の気液分離フィルターを液フィルターとして用いる場合には、気泡を含む液体を流体入口から容器内へ供給すると、気泡は親水性膜を透過できないために膜表面に付着する。気泡は成長すると浮力により上方に移動するが、疎水性膜と親水性膜が近接していると、気泡が成長して移動する前に疎水性膜に接触するので気体は疎水性膜を透過し、気体出口から放出される。したがって、気液分離フィルターの向き角度いかにかわらず、容器内の気体を外部に放出することができる。一方、固型不純物および気泡の除去された液体は、液体出口から取り出される。

【0021】

【発明の効果】本発明の気液分離フィルターは、可動部のない簡略な構造のもので、ガスフィルターとしても、液フィルターとしても用いることができる。

【0022】ガスフィルターとして用いた場合には、ミスト付着による有効膜面積の低下が生じにくく、圧損が極めて小さい。また、液フィルターとして用いた場合には、フィルターの置かれている向き角度とは無関係に気体を気体出口から容器外へ抜くことができる。また、フィルター内に気体が貯溜することが殆どないので、フィルター内の親水性膜の性能が損なわれるおそれがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の気液分離フィルターの一例を示す模式断面図である。

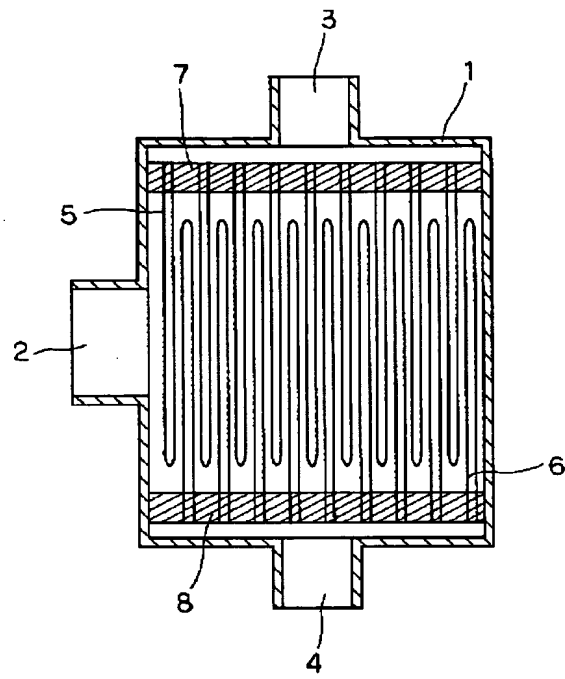
【符号の説明】

- 1 容器
- 2 流体入口
- 3 気体出口
- 4 液体出口
- 5 疎水性多孔質中空糸膜
- 6 親水性多孔質中空糸膜
- 7、8 固定部材

(4)

特開平7-265634

【図1】



**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The vapor-liquid-separation filter which is arranged and becomes so that it may have the container which has a fluid inlet port, a gas outlet, and a liquid outlet, the hydrophobic porosity hollow fiber which turned the opening edge to the gas outlet, and was airtightly fixed by the holddown member, and the hydrophilic porosity hollow fiber which turned the opening edge to the liquid outlet, and was airtightly fixed by the holddown member and a hydrophobic porosity hollow fiber and a hydrophilic porosity hollow fiber may adjoin within a container.

[Claim 2] Operation of the vapor-liquid-separation filter which pours in water into the container of a vapor-liquid-separation filter according to claim 1, is made to carry out humidity of the hydrophilic porosity hollow fiber, and is characterized by removing water subsequently, supplying a gas including Myst to the fluid inlet port of this vapor-liquid-separation filter after an appropriate time, and obtaining a clarification gas from a gas outlet.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the vapor-liquid-separation filter which can be used also as a liquid filter which can use as an air filter for dust and the Myst cut, and has the cellular removal engine performance especially about a vapor-liquid-separation filter.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, although the compressed air is used as Ayr for a drive in various kinds of devices, it is required that the compressed air applied to precision mechanical equipments, such as a micro cylinder, or spray gun paint should be clean to altitude, and it is required dust is not not only contained, but that waterdrop etc. should be cut completely.

[0003] What builds in a hydrophobic porosity hollow fiber is known as an air filter used for removing dust, waterdrop, etc. from gases, such as such the compressed air. however, when a hydrophobic porosity hollow fiber carries out long duration use to the gas containing many waterdrop in order not to penetrate water, it is liquid between hollow fibers -- there was a trouble that a ball was formed and gas stopped being able to penetrate a hollow fiber easily gradually.

[0004] Moreover, although the thing using the hydrophilic porosity hollow fiber as a filter for removing impurities, such as a solid particle, from liquids, such as pure water, was used, when air bubbles were mixing into the liquid, on the film front face, air bubbles adhered and these air bubbles became the failure of this transparency of liquid in order not to penetrate a hydrophilic hollow fiber. Furthermore, in order to extract such air bubbles, even if degassing was arranged, when it was not the device of a fixed mold, gases might not gather for a degassing device depending on the location or the include-angle direction of a device, and Ayr might not fall out.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is the thing of simple structure without moving part, and is to offer the vapor-liquid-separation filter which can be used also as a liquid filter also as a gas filter.

[0006] The purpose of this invention omits dust and Myst with high degree of accuracy, and is to offer the gas filter with which gas transparency resistance cannot go up easily.

[0007] Other purposes of this invention are to offer the liquid filter which removes solid impurities, such as a particle, from a liquid, and can also cut the air bubbles in a liquid.

[0008]

[Means for Solving the Problem] That is, this invention is a vapor-liquid-separation filter which is arranged and becomes so that it may have the container which has a fluid inlet port, a gas outlet, and a liquid outlet, the hydrophobic porosity hollow fiber which turned the opening edge to the gas outlet, and was airtightly fixed by the holddown member, and the hydrophilic porosity hollow fiber which turned the opening edge to the liquid outlet, and was airtightly fixed by the holddown member and a hydrophobic porosity hollow fiber and a hydrophilic porosity hollow fiber may adjoin within a container.

[0009] Moreover, the operation of the vapor-liquid-separation filter of this invention is an approach which pours in water into the container of the above-mentioned vapor-liquid-separation filter, is made to carry out humidity of the hydrophilic porosity hollow fiber, and is characterized by removing water subsequently, supplying a gas including Myst to the fluid inlet port of this vapor-liquid-separation filter after an appropriate time, and obtaining a clarification gas from a gas outlet.

[0010]

[Function] A hydrophobic porosity hollow fiber does not make water penetrate, and, on the other hand, a



hydrophilic porosity hollow fiber does not make a gas penetrate under a damp or wet condition (condition that the inside of film pore was full with water). Of course, a solid particle does not make both hollow fibers penetrate. Therefore, if gases, such as compressed gas, are supplied to the fluid inlet port of the vapor-liquid-separation filter of this invention, the clarification gas into which dust and Myst were cut will flow out of a gas outlet, and Myst will be collected from a liquid outlet as liquid. Moreover, if liquids, such as pure water, are supplied to a fluid inlet port, the liquid from which a particle and air bubbles were removed will be obtained from a liquid outlet, and air bubbles will be discharged as a gas from a gas outlet.

[0011]

[Example] Hereafter, with reference to a drawing, it explains about the vapor-liquid-separation filter of this invention.

[0012] Drawing 1 is the type section Fig. showing an example of the vapor-liquid-separation filter of this invention. The container 1 has the entrance of at least three fluids, the fluid inlet port 2, the gas outlet 3, and the liquid outlet 4. In this example, each one entrances [ two or more ] of every may be prepared, respectively, although arranged. Moreover, although the gas outlet 3 and the liquid outlet 4 are arranged towards the opposite direction, they can also set up these locations freely.

[0013] In the container 1, the hydrophobic porosity hollow fiber 5 and the hydrophilic porosity hollow fiber 6 are arranged. An end is closed, or it converges in the shape of U character, and the hydrophobic porosity hollow fiber 5 turns the opening edge to the gas outlet 3, and is being airtightly fixed by the holddown member 7. On the other hand, an end is closed similarly, or it converges in the shape of U character, and the hydrophilic porosity hollow fiber 6 turns the opening edge to the liquid outlet 4, and is being airtightly fixed by the holddown member 8.

[0014] The hydrophobic porosity hollow fiber said to this invention is a porosity hollow fiber manufactured considering hydrophobic polymers, such as polyolefine, as a substrate, and what cannot penetrate the water as a liquid under ordinary temperature ordinary pressure is said (it abbreviates to the "hydrophobic film" hereafter). On the other hand, a hydrophilic porosity hollow fiber does not ask the situation of the technique of the substrate polymer which constitutes the film, and hydrophilization, but means the porosity hollow fiber which can penetrate the water as a liquid under ordinary temperature ordinary pressure (it abbreviates to "the hydrophilic film" hereafter). As for each pore of these hollow fibers, it is desirable that an average aperture is 1 micrometer or less.

[0015] Although especially the arrangement ratio of the hydrophobic film and the hydrophilic film can be selected freely, without being limited, that to which it enlarged the rate of the hydrophilic film again when what enlarged the rate of the hydrophobic film when the vapor-liquid-separation filter of this invention was used as a gas filter used as a liquid filter is used.

[0016] It is appropriate for the arrangement mode of the hydrophobic film within a container, and the hydrophilic film that each one 1 hollow fiber is adjoined and arranged as much as possible mutually, and being arranged in the condition of approaching and contacting is desirable. It is a mode arranged so that each hollow fiber may become parallel, the desirable mode which adjoins and arranges the hydrophobic film and the hydrophilic film contacting mutually the hydrophobic film converged in the shape of U character, and each hydrophilic film, and making it overlap from \*\*\*\*\*, the gas outlet which is each other, and a liquid outlet, as shown in drawing 1 .

[0017] While a holddown-member agent carries out support immobilization of the hydrophobic film or the hydrophilic film, it functions as a diaphragm which divides airtightly a fluid entrance side, and a gas outlet and a liquid outlet side, and what usually stiffened liquefied resin, such as an epoxy resin, an unsaturated polyester resin, and polyurethane, is used.

[0018] If it supplies a gas including many Myst into a container from the fluid inlet port 2 in using the vapor-liquid-separation filter of this invention as a gas filter, Myst will adhere to a hollow fiber front face. Since water cannot penetrate the hydrophobic film, Myst on a film front face grows gradually, and serves as waterdrop. If the hydrophilic film of water permeability with which this waterdrop approaches and exists is contacted, waterdrop moves toward the hydrophilic film with the surface tension of water, and after penetrating the hydrophilic film, it will be discharged from a fluid outlet. Thus, waterdrop is removed from the film front face of the hydrophobic film, and the film surface product of enough hydrophobic film for gaseous transparency is secured. Since the migration phenomenon of such waterdrop does not arise unless the hydrophobic film and the hydrophilic film approach and exist, waterdrop cannot be removed from the whole front face of the hydrophobic film. The pure gas from which Myst and the dust which penetrated the hydrophobic film were removed on the other hand is emitted from a gas outlet.

[0019] To use the vapor-liquid-separation filter of this invention as a gas filter, in advance of the beginning

of using, it is necessary to give the hydrophilic film as a damp or wet condition. Since the gas supplied in the container will penetrate the hydrophilic film if the hydrophilic film is under dryness, a gas will leak and come out also from a liquid outlet. What is necessary is just to drain, after once pouring in water and wetting the hydrophilic film into a container, in order to make the hydrophilic film into a damp or wet condition most simply.

[0020] Moreover, if it supplies the liquid containing air bubbles into a container from a fluid inlet port in using the vapor-liquid-separation filter of this invention as a liquid filter, since air bubbles cannot penetrate the hydrophilic film, they will adhere to a film front face. If air bubbles grow, they will move up by buoyancy, but since the hydrophobic film will be contacted before air bubbles grow and move if the hydrophobic film and the hydrophilic film are close, a gas penetrates the hydrophobic film and is emitted from a gas outlet. Therefore, the gas in a container can be emitted outside irrespective of the sense include-angle situation of a vapor-liquid-separation filter. On the other hand, the liquid from which a solid impurity and air bubbles were removed is taken out from a liquid outlet.

[0021]

[Effect of the Invention] The vapor-liquid-separation filter of this invention is the thing of simple structure without moving part, and can be used also as a liquid filter also as a gas filter.

[0022] When it uses as a gas filter, it is hard to produce the fall of the effective film surface product by the Myst adhesion, and a pressure loss is very small. Moreover, when it uses as a liquid filter, regardless of the sense include angle on which the filter is put, a gas can be extracted out of a container from a gas outlet. Moreover, since a gas hardly stores in a filter, there is no possibility that the engine performance of the hydrophilic film in a filter may be spoiled.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

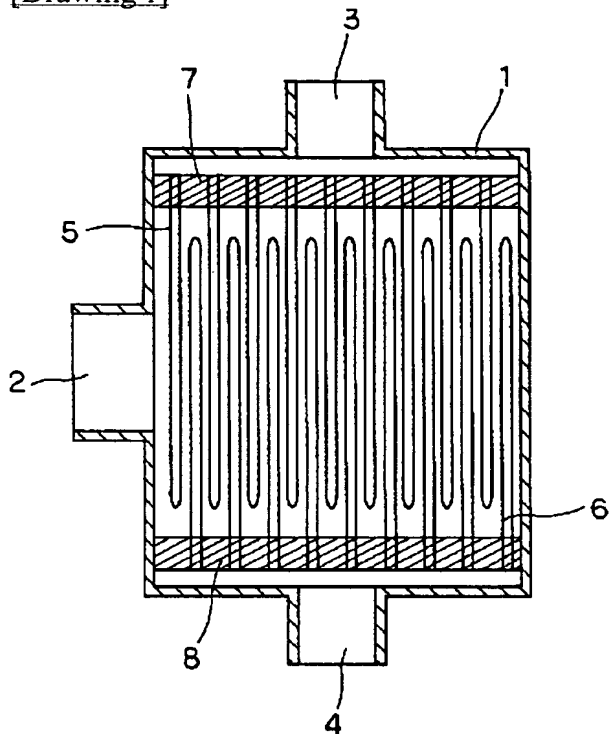
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DRAWINGS

---

[Drawing 1]



---

[Translation done.]